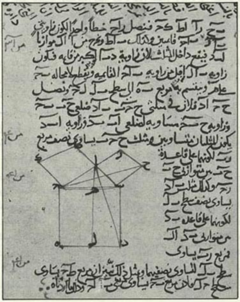
إشراقات إسلامية
في سماء العلوم والرياضيات

الأستاذ: محمد محمد التهامي



[illegible]

ح ر آ ا ط ك ح فنصل ز ا ح خطاً واحداً لكون زاويتي

ا ح ر [illegible] قائمتين وكذلك [illegible] ا ط ونخرج من ا ا ك موازياً

لـ ب د فيقع داخل المثلث لأن زاوية د ب ا أكبر من قائمة فتكون

زاوية ب ا ل أقل من زاوية ب ا ح القائمة ونقطع لا محالة ب ح

على م وينقسم به مربع ب ه الى سطح ب ل ل ح ونصل

ح ح ا د فلان في مثلثي ح ح ب ا د ضلعي ح ب ب ح

وزاوية ح ب ح مساوية لضلعي ا ب ب د وزاوية ا ب د

يكون المثلثان متساويين ومثلث ح ح ب يساوي نصف مربع

ر ب لكونهما على قاعدة

ح ب بين متوازيي ح ب

ر ح وكذلك مثلث ب ا د

يساوي نصف سطح ب ل

لكونهما على قاعدة ب د

بين متوازيي ب د ا ل

فمربع ر ب يساوي

سطح ب ل المساوي ضعفيهما وبمثل ذلك نبين أن مربع ط ح يساوي

سطح ح ل فإذن مربع ب ح يساوي مربعي [illegible] وذلك ما أردناه

هذه الصفحات المشرقة من تراث الحضارة العربية الاسلامية عن بعض أعلام الاسلام الذين كان لهم فضل لاينكر وجهود لاتخفى فى مجال العلوم والرياضيات، حيث أثروا فيها كما اثروا الفكر الانسانى بثمرة جهودهم وخيرة انتاجهم الفكرى، وقدموا للانسانية صفحات مشرقة ومشرفة، وأصبحوا نبراسا نقتدى به نحن أبناء الاسلام لنهتدى لأفضل السبل من أجل تحقيق الخير والرفاهية والتقدم والسلام لامتنا العربية.

ولقد كان أهتمام المسلمين بالعلوم المختلفة فى صدر الاسلام نابعا من صميم تأثير الدين الاسلامى كعقيدة بناءة تدعوا الى العلم والمعرفة، مما أثمر فى النهاية نهضة علمية أشتملت على كل العلوم بما يتفق وتعاليم الدين الاسلامى الحنيف، واحاطت بجوانب الحياة بهدف خدمة البشرية، وكان السلف الصالح من علماء الاسلام يبتغى بالعلم والانتاج الفكرى رضا الله سبحانه وتعالى فى المقام الأول، ومن هنا نبع الاتقان المخلص والجاد برغبة صادقة، لارتباطها الوثيق بالديانة الاسلامية، وهذا بدوره أدى بعلماء الاسلام الى البحث عن منهج يضمن لهم الدقة ويبعدهم عن الوقوع فى الخطأ، ولذا أرسوا قواعد منهج البحث العلمى حيث طبقوه فى البداية على العلوم الدينية، ومن ثم تطبيقه على كافة المجالات العلمية مما يظهر بوضوح أثر الدين الاسلامى كأساس لهذه النهضة العلمية.

وقام علماء الاسلام فى البداية بترجمة كتب التراث اليونانية والفارسية والهندية فى مختلف العلوم والفنون الى اللغة العربية مما أدى الى ظهور عدد كبير من رجالات العلم والمعرفة من العرب والمسلمين وغيرهم- حيث كان هناك بعض العلماء من غير العرب والمسلمين، وهذا بطبيعة الحال لاينقص من قدر جهودهم التى برزت تحت لواء الاسلام، وأعطوا خيرة انتاجهم الفكرى فى ظل الدين الاسلامى- وعمل علماء الاسلام على الاستفادة من هذه العلوم، الى جانب ماابتكروه واضفوه عليها من التطوير والتنقيح وقدموا للعالم تراثا عربيا اسلاميا راقيا فى مختلف الجوانب العلمية والرياضية والادبية والفنية. ولم تقتصر جهودهم على النقل والترجمة، بل ابتكروا مذاهب فى البحث والانتاج فى مختلف الميادين العلمية والادبية، وبرزت مآثرهم فى الطب والكيمياء والفلك والرياضيات وغيرها من العلوم، وحين تعرف الاوربيون على هذا الانتاج العلمى اقبلوا على اقتباسه، ولاسيما فى القرن السادس الهجرى (١٢م)، وقاموا بترجمة بعض المؤلفات العربية الى اللاتينية وغيرها من اللغات الاوربية فى شتى فروع العلم والمعرفة(١)، مما ساعد أوربا على الاستعانة بهذا التراث فى بناء حضارتها وبعث نهضتها، وذلك بعد أن استيقظت من غفلتها ونفضت عنها غبار الجهل والتخلف الذى ساد ارجاءها فى العصور الوسطى. وسيقتصر حديثى على اظهار جوانب من جهود بعض علماء الاسلام فى مجال العلوم والرياضيات.

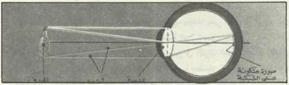
أولا : العلوم

منهج البحث العلمى :

من المناسب أن نبدأ حديثنا عن العلوم بتناول منهج البحث العلمى، فقد آمن علماء الاسلام منذ البداية بفكرة التخصص، إذ قال ابن قتيبة «من أراد أن يكون عالما فليطلب فنا واحدا»(٤)، كما أن القرآن الكريم قد نص فى محكم آياته على أن الطبيعة مصدر هام من مصادر العلم وقدم لنا آيات عديدة على الخلق(٥)،وهذا يعنى أن روح القرآن الكريم تمتاز بالنظرة الواقعية، على عكس الفلسفة اليونانية التى تتصف بالتفكير النظرى المجرد واغفال الواقع الملموس. وهذه الدعوة الى عالم الحس فى القرآن الكريم دفعت بالمفكرين المسلمين الى نقد الفلسفة والمنطق اليونانى نقدا علميا منظما، كما فعل «ابن تيميه» فى كتابه (نقد المنطق) اذ قال: بأن الاستقراء هو الطريقة الوحيدة الموصلة الى اليقين. كما أن أبا بكر الرازى (ت ٣٢٠هـ = ٩٢٠م) كان أول من نقد الشكل الاولْ عند أرسطو، وفى العصر الحديث قام جون ستيوارت مل بأخذ انتقادات الرازى وصاغها فى صورة جديدة.(٦)

وقد أتجه علماء المسلمين الى المنهج التجريبى الذى يقوم على أساس الملاحظة والتجربة وذلك بحثا عن الحقيقة. ولعل إبراهيم بن سيار النظام هو أول من قرر أن الشك بداية لكل معرفة، ثم أكد الغزالى فى كتابه (إحياء علوم الدين) هذه النظرية وأفاض فيها، كما ذكر جابر بن حيان عبارته الشهيرة «بأن المعرفة لاتحصل إلا بالعمل واجراء التجارب»(٧). وطور العرب بتجاربهم وأبحاثهم العلمية ما اخذوه من علوم اليونايين والفرس وقاموا بتشكيله تشكيلا جديدا وابتكروا منهج البحث العلمى القائم على الملاحظة والتجربة والاستنتاج، والذى يتدرج من الجزئيات الى الكليات، وقاموا بالعديد من التجارب العلمية الدقيقة، واختبروا النظريات والقواعد والآراء العلمية وأثبتوا صحة الصحيح منها، ولم يكتفوا بتعديل الخطأ فى بعضها بل وضعوا بديلا للخاطىء منها، وكان شعارهم فى ابحاثهم «أن الشك هو أول شروط المعرفة» وأصبح هذا المنهج هو الطريقة العلمية الصحيحة للباحثين، وأثر فيما بعد على مفكرى الغرب وعلمائه أمثال: روجربيكون **Roger Becon**، وماجنوس **Magnus**، وفيتليو **Vitllio**، وليوناردو دافنشى **Leonardo Da Vinci**، وجاليليو، أى أن الغرب عرف عن العرب طريقة البحث العلمى السليمة بعد مايقرب من ثمانية قرون.(٨)

ويمكننا القول بأن العلماء المسلمين أول من وضعوا أساس منهج الشك للوصول الى الحقيقة، وليس الفيلسوف الفرنسى «ديكارت» أو «روجر بيكون» بمبتدعى هذا المنهج العلمى، بل أن الشواهد لتدل على أن كل مافعله «بيكون» فى هذا الصدد هو نقل أصول هذا المذهب عن تلاميذ أساتذته من علماء الاسلام فى الاندلس، وقد صرح لمعاصريه بأن تعلم اللغة العربية وعلوم العرب هو الطريق الوحيد للمعرفة الحقيقية، وهذا القول إن دل على شيء فانما يدل على أن المسلمين هم أساتذة منهج البحث العلمى.(٩)



علم الطبيعة «الفيزياء» :

أجمع علماء الغرب المحدثون على أن المسلمين تفوقوا تفوقا باهرا فى ميدان علم الطبيعة، وأن العلم الحديث مدين للعرب بما قدموه من اكتشافات مدهشة لنظريات مبتكرة نتيجة لروح البحث وطرق الاستقصاء التى استحدثوها لمنهج التجربة والملاحظة والقياس، ولتطوير العلوم بصورة لم يعرفها اليونانيون. وعلى الرغم من فقدان معظم المؤلفات العربية الهامة فى ميدان العلوم الطبيعية، ولم يبق منها سوى القليل، الا أنه يمكننا أن نلمس مدى تقدمهم واستفادة الغرب من هذا التقدم بصفة خاصة مايتعلق بالعدسات والبصريات، علاوة على الصوت والمغناطيسية والجاذبية حيث تفوقوا فى هذا المجال على أساتذتهم من اليونانيين، وعلى سبيل المثال : قال علماء الاسلام بأن الضوء يسبق الصوت وعللوا ذلك تعليلا علميا سليما، فسرّوا فى ضوئه ظهور البرق قبل سماع الرعد. كما شرح «قطب الدين الشيرازى» ظاهرة قوس قزح شرحا علميا فى كتابه (نهاية الادراك)، ومن المرجح أن يكون هذا الشرح العلمى هو الاول من نوعه.(١٠) ويؤكد الاستاذ «ديتريكى **Dietrici**» سبق معرفتهم لقوانين الجاذبية قبل «نيوتن» بمئات السنين، اذ يقول «محمد بن عمر الرازى» : «اذا رمينا المدرة الى فوق فانها ترجع الى أسفل، فعلمنا أن فيها قوة تقتضى الحصول فى أسفل، حتى أننا لما رميناها الى فوق أعادتها تلك القوة الى أسفل»، وكذلك قال «ثابت بن قرة»(١١): ان المدرة تعود الى أسفل لان بينها وبين كلية الأرض مشابهة فى كل الاعراض، أعنى البرودة والكثافة، والشيء ينجذب الى ماهو أعظم منه ....الخ. كما ذكر «الخازن

البصرى»: «أن قوة التثاقل تتجه دائما الى مركز الأرض». وهذا مما يؤكد معرفة علماء الاسلام لقوانين الجاذبية وأثرها وقوتها قبل «نيوتن» بمئات السنين، وعلى أساس تلك المعارف استطاع نيوتن أن يضع قوانين الجاذبية فى صورتها الحديثة المعروفة.(١٢)

ويعتبر الحسن بن الهيثم (ت ٤٣٠هـ = ١٠٣٩م) من أشهر علماء الاسلام فى مجال العدسات والبصريات، فقد كتب عدة رسائل فى أضواء الكواكب، وفى الضوء والمرايا المحرقة بالقطوع، والمرايا المحرقة بالدوائر، وضوء القمر.(١٣) واليه يرجع الفضل فى اضافة القسم الثانى من قانون الانعكاس فى كتابه (المناظر)، وهذا القسم ينص على «ان زاويتى السقوط والانعكاس متساويتان» وأثبت خطأ بطليموس السكندرى فى نظرية انكسار الضوء «بأن النسبة بين زاويتى السقوط والانكسار ثابتة»، وصحح ذلك «بأن هذه النسبة متغيرة بعد أن قام بأجراء عدة تجارب لاستخراج العلاقة بين زاويتى السقوط والأنكسار، والى جانب ذلك وضع جداول دقيقة لتحديد معاملات الانكسار لبعض المواد. كما يعتبر أول من كتب فى أقسام العين وكيف تؤدى وظيفتها، وكتب أيضا فى خصائص العدسات والمرايا المختلفة الأنواع، وفسر كثيرا من الظواهر الضوئية والصوتية فى الطبيعة، مثل انكسار الضوء الذى يصل إلينا منبعثا من الأجرام السماوية، وكذا الهالة التى ترى أحيانا حول الشمس أو القمر... الخ. وقد تأثر علماء الغرب المحدثون بكتابات ابن الهيثم ، لاسيما «روجر بيكون»، كما ثبت أن «كيبلر» استمد منه معلوماته فى علم الضوء والبصريات.(١٤)

ومن علماء المسلمين الذين حازوا شهرة كبيرة فى مجال علم الطبيعة أبو الريحان محمد ابن أحمد البيرونى (ت ٤٣٩هـ = ١٠٤٨م) الذى تمكن من تعيين الكثافة النوعية لثمانية عشر نوعا من الحجارة الكريمة ومايتعلق بها وذلك فى كتابه (الجماهر فى الجواهر)(١٥)، ووضع القاعدة التى تنص على «أن الكثافة النوعية للجسم تتناسب مع حجم الماء الذى تزيغه»، وشرح أسباب خروج الماء من العيون الطبيعية والآبار الأرتوازية فى ضوء نظرية الأوانى المستطرقة.(١٦)

ويعتبر الخازن البصرى (ت ٤٣٠هـ = ١٠٣٨م) من أشهر علماء الاسلام البارزين فى علم الطبيعة، فقد حاز كتابه (ميزان الحكمة) على شهرة فائقة فى مجال العلوم الطبيعية، اذ يذكر فيه جداول الأوزان النوعية لكثير من المعادن والسوائل والأجسام الصلبة، كما يحتوى على بحوث قيمة فى الضغط الجوى، وتشمل القانون الذى ينص على «أن الهواء كالماء يحدث ضغطا من أسفل الى أعلى على أى جسم يغمر فيه» وبناء على ذلك فان وزن

الجسم فى الهواء يقل عن وزنه الحقيقى فى الفراغ. وكتب أيضا عن خواص الأنابيب الشعرية، وعلل الكثير من الظواهر الطبيعية المتعلقة بهذا الموضوع، وله عدة أبحاث قيمة فى المرايا وأنواعها وحرارتها، ومحل الصورة الظاهرة فيها، وفى أنحراف الأشياء وتجسيمها ظاهريا، بالإضافة الى العديد من الموضوعات المتعلقة بالضوء، وقام بإجراء التجارب التى توصل عن طريقها الى إيجاد العلاقة بين وزن الهواء وكثافته، ودلل بوضوح علمى على «أن المادة يختلف وزنها فى الهواء الكثيف عنه فى الهواء الخفيف– أى الأقل كثافة– وذلك نتيجة لاختلاف الضغط»، كما عالج النظريات المتعلقة بالجاذبية ومركز الثقل. وقد ترجمت كتابات الخازن البصرى الى اللاتينية والايطالية واستعان بها رجال العلم فى أوربا، وعلى رأسهم «روبرت جرستست **Robertgrostest** ت ١١٧٥–١٢٧٥م «أسقف لنكولن، وكذلك فعل «بول وتلو» وأخذ عنهما فيما بعد «روجر بيكون»(١٧).

ولايفوتنا أن نذكر جهود ابن سينا (ت ٤٢٨هـ = ١٠٣٧م) وهو من المعاصرين «للخازن البصرى» فى مجال العلوم الطبيعية، اذ دون فى كتابه (شفاء النفوس) العديد من الموضوعات المختلفة فى مجال العلوم الرياضية والطبيعية والدينية، بالاضافة الى الاقتصاد والسياسة والموسيقى، ويهمنا فى هذا المجال ماقام به من دراسات جديدة فى الحركة والطاقة والفراغ والضوء والحرارة والكثافة النوعية، والمعادن، كما كتب أيضا عن طبقات الأرض.(١٨)

ولم تقتصر جهود العلماء المسلمين على هذه الميادين، بل دونوا بحوثا قيمة عن الروافع واستخداماتها. ولعل ماكتبه «الخوارزمى» فى كتابه (مفاتيح العلوم) عن قوانين الروافع، وماجاء فى رسائل «اخوان الصفا» من عمل القبان وخاصية النسبة فى الأبعاد والأثقال ونقطة الارتكاز، يعتبر من الأعمال العلمية المتقدمة فى هذا المجال. كما كتب علماء الاسلام أيضا فى كيفية انتقال الصوت عبر الهواء، وأسباب حدوث صدى الصوت نتيجة انعكاس الهواء المتموج من مصادمة جسم مرتفع كجبل أو حائط، وعللوا ذلك تعليلا علميا دقيقا.(١٩) ولعل هذا العرض الموجز يجعلنا نتعرف على بعض الجوانب من جهود علماء الاسلام ومدى تأثيرهم فى أوربا فى مجال العلوم الطبيعية.

علم الكيمياء :

كان علم الكيمياء فى بادىء الأمر عند علماء الاسلام ممتزجا ببعض الخرافات والاوهام مثل البحث عن أكسير الحياة الذى يشفى من جميع الأمراض، كما أعتقدوا بأن جميع المعادن تتكون من عناصر واحدة، وأنه فى حالة تحليلها وأعادة تركيبها بنسب مختلفة تنتج

معادن ثمينة كالذهب والفضة، ومهما يكن من خطأ هذه النظرية، فان السعى وراء تحقيق هذه الغاية أدى الى الكشف عن حقائق علمية بالغة الأهمية، فاقت ماتوصل اليه الإغريق فى هذا المجال، ويكفى أنهم توصلوا الى معرفة مواد كيميائية هائلة وميزوا بين القلويات والأحماض، وشرحوا كثيرا من التفاعلات الكيميائية وتأثير المواد المختلفة، وهذا مما دفع بأحد العلماء المحدثين الى القول بأن المسلمين كادوا أن يكونوا هم الذين أبتدعوا الكيمياء بوصفها علما من العلوم، حيث ادخلوا الملاحظة الدقيقة والتجارب العلمية والعناية برصد النتائج، على حين اقتصر اليونانيون على الخبرة الصناعية والفروض الغامضة.(٢٠)

ويعتبر جابر بن حيان الكوفى (ت ٢٠٠هـ = ٨١٥م) من أبرز العلماء فى هذا المجال، اذ قام بنقل الكيمياء عند العرب من طور صنعة الذهب الخرافية الى طور «العلم التجريبى» فى المختبرات، حيث أهتم بتقطير السوائل كالماء والخل والزيت والدم وعصير الخضر والفواكه وعصارات الحيوانات، وبذلك عرف التقطير الجزئى (تقطير السائل مرة بعد مرة)، وعرف حمض الخليك المركز بالتقطير الجزئى للخل، كما عرف ثانى أكسيد المانغنيز فى صناعة الزجاج (لازالة اللون الأخضر والأزرق من الزجاج)، وكذا تحضير الزرنيخ والأثمد (الكحل) من كبريتاتهما، وكربونات الرصاص القاعدى **(Basic)**. كما عرف أيضا تصفية المعادن بتنقيتها من الشوائب المختلطة بها، ولعله عرف أيضا ملح النوشادر **Salt Amoniac** من ملاحظاته أثناء تصعيد روث الحيوانات.(٢١)

وقد ترك جابر بن حيان عدة مؤلفات تعتبر موسوعة علمية، ترجم معظمها الى اللاتينية، منها: كتاب الرحمة، كتاب التجميع، كتاب الزئبق الشرق، ومن أهمها كتاب الاستتمام، وكتاب تركيب الكيمياء. وهذه الكتب تضم ماتوصل اليه علم الكيمياء من تقدم فى عصره، خاصة وصف المركبات الكيميائية التى لم تكن معروفة مثل: ماء الفضة (حامض النتريك)، زيت الزاج (حامض الكبريتيك)، ماء الذهب، والبوتاس وروح النشادر وملحه، ونترات الفضة والكربونات وغيرها.(٢٢)

أما أبو بكر محمد بن زكريا الرازى (ت ٣٢٠هـ = ٩٢٥م) فقد كتب العديد من الكتب فى مجال الكيمياء، من أهمها: كتاب الاسرار، كتاب سر الاسرار(٢٣). ويعتبر أول من وصف عمليات تحضير حامض الكبريتيك، والكحول، كما قسم المواد الكيميائية الى معدنية (أى غير عضوية)، ونباتية وحيوانية (أى عضوية).(٢٤). ووصف الرازى الآلات والأدوات التى تستخدم فى المختبرات مثل: الكور والمنفخ والبوطقة والقرع والانبيق

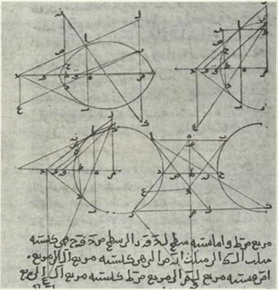
والأقداح والقنانى وصفا دقيقا وافيا، وفى كتاب (سر الاسرار) تجارب كثيرة قام بها، كما قام بتحضير عدد من الأحماض منها زيت الزاج (حامض الكبريتيك) وذلك بتقطير الزاج الأخضر (كبريتات الحديدوز) كما حضر الكحول باستقطاره من مواد نشوية متخمرة، وذلك بالاضافة الى تحضير السوائل السامة من روح النشادر **Amomia**.(٢٥)ويمكن أن نعتبر «الرازى» من الرواد الأوائل فى علم الكيمياء لاتجاهه العلمى فى اجراء التجارب، وأهتمامه بوصف العقاقير والآلات والأدوات، وبما حضر من المواد وعنايته بالتحليل وتنظيم العمل فى المختبر. كما أنه أحد الأوائل الذين جعلوا من الكيمياء علما صحيحا حيث تناوله بعقلية العالم التى لاتؤمن ألا بالحقائق الملموسة، وتخلى عن شطحات المشعوذين والأفكار البالية من حلم القدماء فى تحويل المعادن الى ذهب، ووضع أسس علم الكيمياء الحقيقية القائمة على طرق علمية متخذا من الأسلوب العلمى التجريبى منهاجا وسلوكا.(٢٧)

كما توصل علماء الاسلام الى معرفة واستغلال القوى الناجمة عن انفجار البارود واستخدامها فى رمى القذائف، حقيقة أن المركبات المحرقة كانت معروفة من قبل، حيث ثبت أن الصينيين هم أول من اكتشفوا ملح البارود (نترات البوتاسيوم) واستخدموه فى النار الصناعية، ولكنها لم تكن تصلح إلا فى اشعال الحرائق، ولم تكن قابلة للانفجار ولايتولد عنها قوة قاذفة كالمواد المتفجرة، ولذا يرجح أن العرب ادركوا قوة البارود الدافعة فى رمى القذائف واستخدموها فى الأسلحة النارية، وقد ورد فى بعض المراجع العربية وصف طريقة استخدام ملح البارود فى هذه الأغراض مع ذكر مقدار ونسب المواد التى تدخل فى تركيبها، هذا بالاضافة الى الكثير من المعلومات عن الأسلحة النارية وملح البارود وبعض الاشارات الى القنبلة أو الطوربيد التى وردت فى الكتاب الذى ألفه «حسن الرماح» فى الربع الأخير من القرن الثالث عشر الميلادى (٧هـ)، وسرعان ماتعلم الأوربيون ذلك الاكتشاف الجديد عن طريق العرب، ولايخفى عن الأذهان أهمية البارود فى تاريخ العالم وحضارته، حيث أن هذه المادة المتفجرة لم يكن دورها مقصورا فقط على احداث تغيير شامل فى الأساليب والفنون الحربية، بل ساهمت بدور كبير فى المجال الحضارى، وساعدت على اتمام المشروعات العمرانية الحديثة مثل شق الأنفاق وعمل الطرق والممرات بين الجبال، وتفتيت الصخور... الخ.(٢٨)

وهناك العديد من علماء الكيمياء الذين تركوا آثارهم العلمية واضحة جلية نذكر منهم: مسلمة بن أحمد المجريطى (ت ٣٩٨هـ) امام أهل الأندلس، وقد وضع كتاب (غاية الحكيم) عن الكيمياء، وتتلمذ عليه العديد من المشتغلين بعلم الكيمياء مثل بن

الذهبى (ت ٤٥٦هـ) فى مدينة بلنسية بالأندلس، وابن السمح (ت ٤٢٦هـ)، وابن الصفار، وغيرهم(٢٩). ومن علماء الكيمياء أيضا أبو القاسم العراقى (عاش فى القرن السابع الهجرى)، ولعل آخر النجوم التى لمعت فى سماء الكيمياء هو عز الدين أيدمر بن على الجلدكى (ت ٧٤٣هـ) الذى عاش بالقاهرة، وطاف بالكثير من البلدان، وبالرغم من أن أكثر كتبه شروح وتعليق فانها تعتبر مصدرا لدراسة علم الكيمياء عند العرب حتى القرن الثامن الهجرى.(٣٠) ولعل خير شاهد على تأثير علماء الكيمياء فى أوربا، هو دخول الكثير من الكلمات العربية الى اللغة اللاتينية مثل: الكيمياء **Chemistry**، والكحول **Al Cohol**، القلويات **Al Kali**، والامبيق **Al Ambic** وغيرها من الكلمات العربية الأصل.(٣١)

شكل رقم (٨)



مربع ص ط واما نسبة سطح ل ك ق د الى سطح ص د ق ح هى كنسبة
مثلث ا ك الى مثلث ا ب ه الى هى كنسبة مربع ا ك الى مربع
ا م فنسبة مربع ل م الى مربع ص ط كنسبة مربع ا ك الى مربع

العلوم الطبية :

من الثابت أن العرب قد عرفوا الطب فى الجاهلية، فقد درس نفر من العصر الجاهلى شيئا من الطب فى بلاد الفرس والروم، وأضافوا الى ذلك شيئا من خبراتهم بالعلاج بالعقاقير والأعشاب التى توافرت فى بلادهم، وكانوا يعتمدون أيضا على النصائح الطبية مثل «من سرّ، البقاء ولابقاء: فليباكر الغداء، وليعجل العشاء، وليخفف الرداء، وليقل الجماع»، وكذلك قولهم «المعدة حوض الجسد والعروق تشرع فيه، فما ورد فيها بصحة صدر بصحة، وماورد فيها بسقم صدر بسقم»، ومن أقوالهم أيضا «راحة الجسد فى قلة الطعام، وراحة النفس فى قلة الآثام، وراحة القلب فى قلة الاهتمام، وراحة اللسان فى قلة الكلام» وغيرها من النصائح.(٣٢)

ولعل الحارث بن كلدة الثقفى – من أهل الطائف – يعتبر من أشهر الأطباء العرب فى العصر الجاهلى (قبيل ظهور الاسلام بقليل)، ولذا أطلق عليه طبيب العرب، وكان قد تعلم الطب بناحية بلاد الفرس، ومما يؤثر عنه أن سعد بن أبى وقاص رضى الله عنه مرض بمكة، فعاده الرسول ﷺ، فقال : ادعوا له الحارث بن كلدة فأنه رجل متطيب، فلما عاده وصف له دواء فبرىء. وكان له معالجات كثيرة ومعرفة بما كانت العرب تعتاد. وتحتاج اليه من المداواة، وله أيضا كلام مستحسن فى الطب وغيره من ذلك «محاورة فى الطب بينه وبين كسرى أنو شروان». وهناك أيضا من أطباء العرب «ابن أبى رمثة التميمى» الذى كان يزاول الطب على عهد الرسول ﷺ، كما وجدت جماعة من الأطباء يقومون بوصف بعض الأعشاب والنباتات المستخدمة فى العلاج.(٣٣) ومن هنا يتضح أن الطب الذى عرفته العرب فى الجاهلية كان بدائيا، لايعتمد على الاستقصاء لمعرفة أسباب الداء قبل وصف الدواء.

وفى ظل الاسلام تقدمت المعارف والعلوم الطبية، وقد استعانوا فى البداية بترجمة كتب الطب اليونانية، ثم أضافوا اليها أبوابا جديدة فى فنون الطب والصيدلة من واقع مشاهداتهم وتجاربهم الخاصة، وعنى المسلمون بالطب عناية فائقة حيث بلغ عدد المتخصصين والمؤلفين فى مجال الطب درجة من الكثرة جعلت «ابن أبى أصيبعة» يخصص لهم مجلدا من كتابة (عيون الأنباء فى طبقات الأطباء) ويذكر فيه فنون الطب المختلفة التى برع فيها الأطباء وأجادوها فى ظل الاسلام. ولم يقتصر النبوغ فى الطب على الرجال فقط، بل نبغ أيضا عدد غير قليل من النساء فى المشرق والمغرب، منهن فى الأندلس «أخت الحفيد أبو بكر بن زهر الأندلسى» فى اشبيلية وكذا ابنتها.(٣٤)

وقد أشتهر من أطباء الاسلام العديد من الأسماء فى مختلف تخصصات العلوم الطبية، من أشهرهم فى طب العيون «حنين بن اسحاق» صاحب كتاب «العشر مقالات فى العين»(٣٥)، و«على بن عيسى» صاحب كتاب (تذكرة الكحالين) الذى ظل يدرَّس فى أوربا حتى القرن الثامن عشر الميلاد، و«صلاح بن يوسف الكحال» وله موسوعة فى أمراض العيون وعلاجها، سواء أمراض الجفون أو الملحمة أو القرنية أو الحدقة. ويعد الرازى (محمد بن زكريا - ت ٣٢٠هـ = ٩٢٥م) من أشهر أطباء المسلمين، وظلت كتبه فى الحميات ذات البثور كالحصبة والجدرى من المراجع الرئيسية التى أعتمد عليها الأطباء فى غرب أوربا زمنا طويلا، ويرجح أن يكون كتابه فى أمراض الأطفال الأول من نوعه.(٣٦)

وكان للرازى آثار علمية كبيرة فى مؤلفاته التى تضم كل المعارف الطبية منذ أيام الاغريق وحتى وفاته عام ٣٢٠هـ (٩٢٥م) وظلت المرجع الأساسى فى أوربا حتى القرن الخامس عشر الميلادى، مما حدا بكلية الطب فى باريس الى أن تقيم له نصبا تذكاريا فى باحة قاعتها الكبرى اعترافا بفضله عليه خاصة وعلى العلوم الطبية عامة، فقد كانت مكتبتها منذ أكثر من ستمائة عام لاتضم سوى كتاب واحد للرازى يستقى منه طلبتها معارفهم الطبية.(٣٧) والى جانب ذلك كان الرازى سباقا الى النواحى الإنسانية والخلقية بدرجة فاقت ماوصل اليه الطب لدى الاغريق حيث كان الطبيب لديهم يأخذ على نفسه فى قسم ابقراط الشهير «أن يدخل المنازل بقصد منفعة المرضى»(٣٨) وهذا يعنى عدم مساعدة المرضى الذين لايؤمل فى شفائهم، على حين كان الرازى أول من فكر فى معالجة المرضى الذين لا أمل فى شفائهم وأهتم بهم كل الاهتمام، وطالب الأطباء بأن يسعوا دوما الى بث روح الأمل لدى المرضى ورفع معنوياتهم مهما كانت حالتهم «اذ ينبغى للطبيب أن يوهم المريض ابدا بالصحة ويرجيه بها وان كان غير واثق بذلك، فمزاج الجسم تابع لأخلاق النفس»(٣٩)، وبذلك كان الرازى، وابن سينا (سيرد الحديث عنه على الصفحات التالية) المثال الحى والقدوة الحسنة لاطباء الغرب فيما بعد حيث اتبعا هذا الأسلوب لمعالجة مرضى الأعصاب الذين لارجاء فى شفائهم بانسانية رائعة، وكانت أوربا تتبع مع هؤلاء المرضى أساليب وحشية من الضرب والسجن والتعذيب واستمر ذلك حتى القرن التاسع عشر الميلادى، على حين كان المسلمون يخصصون المستشفيات والعيادات المنظمة لاستقبال مثل هذه الحالات والقيام بالاشراف الطبى المنظم على علاجها.(٤٠)

وأهتم المسلمون أيضا بعلاج المسجونين، اذ أدركوا أن انتشار الأمراض والعدوى بها أسرع بين التجمعات خاصة فى السجون، ولذا خصصوا عددا من الأطباء لكل سجن

للقيام بزيارة المسجونين يوميا، والكشف عليه ومعالجة المرضى منهم، وصرف الدواء اللازم لهم. كما عمل الأطباء بمبدأ «الوقاية خير من العلاج» حيث قاموا بالتنقل بين القرى والأماكن التى تنتشر بها الأمراض حاملين معهم مختلف الأدوية لمكافحتها، وتقديم العلاج لمن هم فى حاجة اليه، وأشتملت الرعاية الطبية أيضا الحيوانات وعلاجها من الأمراض وهو مايعرف «بالطب البيطرى–أو البيطرة».(٤١)

من أشهر أطباء العرب: ابن سينا (أبو عبد الله على الحسين بن عبد الله بن على –٤٢٨هـ = ١٠٣٦م)، وفضائله أظهر من أن تسطر ولذا أطلق عليه الشيخ الرئيس، وقد برز فى العلوم الطبية وهو فى السادسة عشرة من عمره لدرجة جعلت فضلاء الطب يأخذون عنه علم الطب، وله فى العلوم الطبية العديد من المؤلفات منها كتاب «القانون» وكتاب «القولنج» وكتاب «الادوية القلبية»، ومقالة فى النبض، وقوانين ومعالجات طبية، وغيرها من الكتب والمؤلفات التى تتناول العلوم الطبية.(٤٢) وكتاب «القانون» من أشهر الكتب الطبية ويعد دائرة معارف متكاملة حيث وصف فيه عدة أمراض مثل الفلاريا والانكلستوما، وأول من وصف الجمرة الخبيثة التى أسماها العرب «النار الفارسية»، كما ذكر السل الرئوى، وفن التشريح الذى يتناول جميع أعضاء الجسم، بالاضافة الى أعصاب الجبهة والنخاع والصدر. وقد ظل هذا الكتاب مرجعا للطب والأطباء فى العالم أجمع مدة أطول من أى كتاب آخر، ولايزال معمولا بما ورد به حتى اليوم فى الطب الحديث.(٤٣) وتقديرا للرازى، وابن سينا وجهودهما البارزة فى العلوم الطبية، قامت كلية الطب بجامعة باريس بوضع صورتين لهما فى قاعتها الكبرى الواقعة فى شارع سان جرمان.(٤٤)

أما فى مجال الجراحة فقد نبغ من اطبا، الاسلام أبو القاسم خلف بن عباس الزهراوى (ت ٤٠٤هـ = ١١٠٧م) الذى ابتكر كثيرا من العمليات الجراحية الدقيقة فى العيون والأسنان والولادة، كما اتخذ الخيوط اللازمة لخياطة الجروح من أمعاء الحيوانات وبخاصة القطط، ومن العمليات التى نبغ فيها، سحق الحصاة فى المثانة وأستخراجها وبخاصة حصى المثانة عند النساء عن طريق المهبل، كما أوضح أهمية الكى فى فتح الخراجات واستئصال الاورام السرطانية، وأشار باستخدام مساعدات وممرضات من النساء فى حالة اجراء عملية جراحية للمرأة لان ذلك أدعى الى الطمأنية والرقة.(٤٥) وكان الزهراوى علاوة على ذلك طبيبا فاضلا خبيرا بالأدوية، جيد العلاج، وله العديد من المؤلفات فى صناعة الطب، من أفضلها كتابه الكبير المعروف «بالزهراوى»، كما يعتبر كتابه «التصريف لمن عجز عن التأليف» أكبر مؤلفاته وأشهرها، حيث وضع ثمرة خبرته فى هذا الكتاب ولذا جاء تاما فى

معناه.(٤٦) وظل بمثابة المرجع الأساسى الذى أعتمد عليه الأوربيون فى الجراحة وطب العظام طوال عدة قرون بعد أن ترجم الى اللاتينية، كما ترك أيضا مرجعا صغيرا فى وصف الآلات المستعملة فى العمليات الجراحية وطرق استخدامها مع توضيح كل ذلك بالرسم، ويعتبر هذا المرجع الأول من نوعه وموضوعه مما أكسبه أهمية خاصة.(٤٧)

ولأطباء الإسلام الفضل فى السبق إلى بعض الاكتشافات الهامة فى مجال الطب، حيث يعود الفضل الأول فى الكشف عن الدورة الدموية بين القلب والرئتين الى «ابن النفيس» (ت٦٨٦هـ) والذى كان يعمل رئيسا للمستشفى الناصرى بالقاهرة.(٤٨) كما ثبت أن «ابن سينا» صاحب الفضل فى اكتشاف دودة الانكلستوما، حيث وصفها فى الفصل الخاص بالديدان من كتابه (القانون) وذلك قبل «دوبينى» الايطالى بتسعمائة سنة تقريبا، اذ كان الأعتقاد السائد أن «دوبينى» هو مكتشفها سنة ١٩٣٨م؛ وسرعان ما أخذ علماء الطفيليات بهذا الرأى، كما نشرته مؤسسة روكفلر ليطلع عليه العلماء كافة ويقدروا فضل ابن سينا وأثره.(٤٩)

ولم يترك الأطباء فى ظل الاسلام مجالا من مجالات العلوم الطبية إلا وخاضوا فيه وحازوا قصب السبق، من ذلك أنهم عرفوا أيضا الأمراض النفسية ووصفوا لها أكثر من طريقة للعلاج وفسروا الكثير منها فى ضوء العامل الجنسى. فقد تمكن جبرائيل بن بختيشوع بن جورجس (ت ٢١٨ه = ٨٢٨م) طبيب الخليفة العباسى «هارون الرشيد» فى سنة ١٧٥هـ من معالجة حظية الخليفة مما ألم بها من الشلل الهستيرى عن طريق الصدمات العصبية المفاجئة، وكانت قد أصيبت بالشلل الفجائى بعد أن تمطت (أى تمددت) ورفعت يدها فبقيت منبسطة لايمكنها ردها، وعمل الأطباء على معالجتها بالتمريخ والأدهان ولم ينفع ذلك فى علاجها، وقام «جبرائيل» بعلاجها بعد أن طلب من الخليفة ألّا يعجّل بالسخط عليه مما سيقوم به، وطلب حضورها الى مجلس الخليفة، وعندما حضرت تقدم اليها جبرائيل ونكس رأسها وأمسك ذيل ثيابها كأنما يريد أن يكتشفها، فانزعجت الجارية ومن شدة الحياء والأنزعاج استرسلت أعضاؤها وبسطت يديها الى أسفل وأمسكت ذيل ثيابها، فقال جبرائيل: لقد برئت يا أمير المؤمنين، وتأكد من شفائها.(٥٠)

أما أبن سينا فقد قام بمعالجة فتى لم يهتد الأطباء الى علته حيث استدعى أحد عرفاء المدينة وطلب منه أن يسرد أحياء المدينة، على حين أمسك بيد الفتى لجس نبضه، وعندما ورد أسم حى معين من أحياء المدينة ازداد نبض الفتى، وعندئذ سأل ابن سينا عن البيوت فى ذلك الحى، فازداد نبض الفتى عند ذكر أحدها، وعندما سأل عن اسماء الفتيات فى

ذلك البيت ازداد نبض الفتى عند سماع اسم معين، وعندئذ التفت ابن سينا نحو أهل الفتى وقال: زوجوه تلك الفتاة فهذا هو الدواء. وهكذا توصل أطباء الأسلام الى تفسير بعض الامراض العصبية والنفسية التى تصيب الشباب – خصوصا فى سن المراهقة – فى ضوء العامل الجنسى وذلك قبل أن يولد «فرويد» بمئات السنين.(٥١)

كما قام بعض أطباء الاسلام بالعديد من المعالجات النفسية – والتى يضيق المقام عن ذكرها – ومما ينسب الى رشيد الدين أبو حليقة (أبو وحش بن أبى الخير بن داود بن أبى المنى – ت ٦٧٠هـ) أن أمرأة من الريف جاءت اليه ومعها ولدها فى سن الشباب وقد غلب عليه النحول والمرض، فأخذ يده ليجس نبضه وقال لغلامه: هات الفرجية حتى أجعلها على، ولاحظ تغيير لون الفتى ونبضه، وهنا تكرر ذلك منه عندما حضر غلامه وقال له: هذه الفرجية. فالتفت الطبيب «رشيد الدين أبو حليقة» الى أم الفتى وقال: هذا الصبى عاشق لفتاة اسمها فرجية؟. فقالت الأم: أى والله يامولاى، وقد عجزت مما أعذله فيها.(٥٢)

ومن النوادر التى تحكى عن رشيد الدين أبو حليقة وتظهر مدى مقدرته على تشخيص الأمراض عن طريق جس نبض المريض، بل ومعرفة شخصية المريض من نبضه اذا كان قد سبق له معالجته، فقد أخرج اليه الملك «الكامل الأيوبى» نبضه من خلف ستارة ضمن المرضى الذين عرضوا عليه – وكان رشيد الدين أبو حليقة يعمل فى خدمته – فلما انتهى إلى نبضه عرفه وقال: هذا نبض مولانا السلطان وهو صحيح بحمد الله.(٥٣)

وكانت العناية بالمرضى والكشف عن المرض تسير وفق أصول منظمة، فمن المبادىء الأساسية التى وضعها أطباء الإسلام، أن لايقتصر الكشف على العضو المريض فقط، بل يشمل الجسم كله ومن ذلك قول «أبى الحسن على بن رضوان»(٥٤) تعرف العيوب هو أن تنظر الى هيئة الأعضاء والسحنة والمزاج وملمس البشرة، وتفقد أفعال الأعضاء الباطنة والظاهرة...الخ، ويؤمر المريض بالاستلقاء على ظهره ممدود اليدين، قد نصب رجليه وصفهما، وتتعرف بذلك حال أحشائه، وتتعرف على مزاج قلبه بالنبض وبالأخلاق، ومزاج كبده بالبول وحال الاخلاط، وتعتبر عقله بأن يسأل عن أشياء...الخ، ومايعرف بالحس فلابد من مشاهدته بالحس، وأما مايعرف بالاستدلال فيستدل عليه بالعلامات الخاصة به، ومايتعرف عليه بالمسألة فابحث عنه بالمسألة – أى سؤال المريض عن تاريخ مرضه، ومايشعر به...الخ، وذلك حتى يتمكن الطبيب بعد إجراء هذا الكشف المنظم الدقيق من

معرفة الداء ووصف الدواء المناسب. ومن أقواله أيضا «إذا دعيت الى مريض فأعطه مالا يضره الى أن تعرف علته فتعالجها عند ذلك»(٥٥)

بنـاء المستشفيات :

ولم يكن أهتمام أطباء الاسلام مقصورا على معرفة الداء وإعطاء الدواء للمرضى فقط، بل اهتموا أيضا ببناء المستشفيات لعلاج المرضى واختيار الأماكن المناسبة صحيا لإقامتها، وعندما رغب «عضد الدولة البويهى» فى اقامة مستشفى فى بغداد، استشار «الـرازى» فى اختيار الموضع الملائم لذلك، فأمر بعض الغلمان أن يعلق قطعة من اللحم فى كل ناحية من بغداد، وتركها مدة ثم عاينها، وأمر أن يبنى المستشفى فى الموضع الذى لم تتغير فيه رائحة قطعة اللحم لأنه أنسب صحيا.(٥٦) وعندما رغب صلاح الدين الأيوبى فى اقامة المستشفى الناصرى فى القاهرة، اختار لذلك أحد القصور البعيدة عن الضوضاء والضجيج حتى يوفر الهدوء للمرضى.(٥٧)

الصيـــدلة :

من مستلزمات العلاج، ومن الضرورى لكل من يتعرض لمعالجة المرضى أن يكون على معرفة تامة بالدواء الناجع، وقد ترتب على نبوغ العديد من الأطباء المسلمين فى معرفة تشخيص الأمراض وأفضل السبل لمعالجتها، أن تعرفوا أيضا على الدواء المناسب وأثره وفوائده المجربة، وكتبوا فى ذلك المؤلفات العديدة، ولعل من أشهرهم فى مجال الصيدلة «ابن البيطار» (ابو محمد عبد الله بن أحمد المالقى – ت٦٤٦هـ = ١٢٤٨م) حيث أوضح فى كتابه (الجامع فى الأدوية المفردة) وقد رتبه على حسب مداواة الآلام فى الجسم.(٥٨)

وذكر ابن رشد (ت ٥٩٥هـ = ١١٩٨م) الأدوية اللازمة لعلاج مختلف الأمراض وأثرها سواء الأعشاب أو السوائل، البقول والفواكه والأدوية المعدنية، وأوضح طريقة تركيب الأدوية واستخداماتها. وأيضا من الأسماء اللامعة فى هذا المجال «رشيد الدين أبو حليقة» الذى كتب العديد من المؤلفات والمقالات والكتب الطبية ومن أهمها كتاب (المختار فى ألف عقار) وقد أوضح فيه الأعراض وأسبابها وأعراضها والأدوية المناسبة لكل منها والتى أظهرت التجربة نجاحها.(٥٩)

وأوضح الرازى، وابن سينا فى مؤلفاتهما الطبية –سبق الاشارة اليها– أنواع الأغذية ومضارها وفوائدها، وكذلك تنظيم تناول الأطعمة بما يتناسب مع الحالة الصحية، كما عرف

علماء الاسلام كيفية تركيب الأدوية وعمل المراهم وغيرها. واهتموا بتنظيم الصيدليات التى تبيع الأدوية، وامتحان الصيادلة ومدى معرفتهم بالأدوية المختلفة، ومن يثبت جهله يعاقب بشدة وينفى من البلدة، ولم يكن يسمح بفتح صيدلية لبيع الأدوية إلا للشخص الموثوق به، والمعروف بأمانته وتدينه وعلمه.(٦٠) وقد أخذت أوربا عن علماء الاسلام خلاصة أفكارهم فى مجال العلوم الطبية، واستفادوا منها، كما نقلوا عنهم أيضا فكرة إلحاق المستشفيات بكليات الطب ليتمكن الطلبة من تطبيق مادرسوه على المرضى.(٦١)

علم النبات :

أهتم العرب بعلم النبات نظرا لأهمية النباتات والأعشاب فى الغذاء والدواء، ومن أشهر علماء الاسلام فى علم النبات ضياء الدين بن البيطار «أبو محمد عبد الله بن أحمد – ت ٦٤٦هـ = ١٢٤٨م) الذى ولد بمدينة مالقة **MalagA** بالأندلس ويعد أوحد زمانه وعلامة وقته فى معرفة النبات وتحقيقه ومواضع إنباته، ونعت أسمائه على أختلافها وتنوعها؛ وقد

سافر الى بلاد الروم وتجول فى أرجاء العالم الاسلامى واجتمع بكثير من علماء النبات وأخذ عنهم معرفة نباتات كثيرة وعاينها فى مواضع إنباتها، كما أتقن دراسة ماكتبه السابقون عن النباتات مثل «ديسقوريدس» ، و«جالينوس»، وذكر الكثير من النباتات فى كتابه (جامع المفردات)، ولتفوقه فى علم النبات عينه الملك «الكامل الأيوبى» رئيسا على سائر العشابين فى الديار المصرية.(٦٢)

ومن علماء المسلمين النابغين فى هذا المجال، الشريف الادريسى الأندلسى الصقلى (ت ٤٦٠هـ = ١١٦٦م) فقد وضع خبراته فى كتابه (الجامع لصفات أشتات النبات وضروب أنواع المفردات) من الأشجار والثمار والحشائش والأزهار والحيوانات والمعادن وتفسير أسمائها بالسريانية واليونانية واللاتينية والبربرية.(٦٣) كما نبع أيضا فى علم النبات رشيد الدين الصورى (ت ٦٣٩هـ = ١٢٤١م) الذى كان يستصحب معه مصورا يحمل أدواته من الأصباغ والليق على اختلاف أنواعها ويذهب الى مواضع النبات، مثل جبل لبنان وغيره من المواضع التى أختص كل منها بشىء من أنواع النبات، فيشاهدها ويحققها ثم يريها للمصور فيعتبر لون النبات ومقدار ورقه وأغصانه وأصوله ليصوره ويجتهد فى محاكاته فى أطوار نموه المختلفة، ابان نباته وطراوته، ثم وقت كماله وظهور بذره، ثم وقت ذواه ويبسه، وبذلك يسهل على الناظر الى صورة النبات فى الكتاب تمييزه ومعرفته بمراحل نموه المختلفة.(٦٤)

وقد نبغ من علماء الاسلام أيضا فى علم النبات أبو حنيفة الدينورى (ت ٢٨٢هـ = ٨٩٥م) ويظهر ذلك النبوغ فى كتابه الكبير (النبات) وهو كتاب جامع شامل استقصى فيه ماجاء عن النبات فى اللغة العربية، كما ذكر عددا من النباتات بأسمائها الآرامية أو اليونانية أو الفارسية، وربما عاين أنواعا من النباتات فى مواطنها ثم شرحها شرحا علميا، وقد اعتمد الأطباء والعشابون على ماورد فى هذا الكتاب، وان كان معظمه مفقودا حتى الآن ولكن مادته كلها تقريبا محفوظة كنتف متفرقة فى كتب اللغة والعلم.(٦٥)

وكتب القزوينى (ت ٦٨٢هـ = ١٢٨٣م) عن أصناف النبات وأوصافه وخصائصه ومنافعه، وقسم الموجودات الى ثلاث مراتب: المرتبة الأولى للمعادن، والثانية للنباتات، والثالثة للحيوان، ويعد النبات متوسطاً بين المعادن والحيوان فهو ليس مجردا من الحس والحركة الاختيارية كالجماد، وليس تاماً فيهما كالحيوان. كما عرف النبات بأنه شجر له ساق، والنجم ماليس له ساق بل هو لاصق بالأرض، والأشجار المثمرة أصغر من غير

المثمرة، وللشجرة المثمرة ورق ليس كثير الكثافة فيمنع ضوء الشمس عن الثمر، ولاهو كثير التفرق فتتعرض الثمرة لحر الشمس تعرضا يحرقها.(٦٦)

كما نبغ علماء الاسلام فى انتاج العديد من الفواكه باستخدام طريقة التطعيم، وجمعوا بين شجرة الورد وشجرة اللوز وأنتجوا أزهارا نادرة جميلة المنظر،(٦٧) وانواعاً جديدة من الثمار والفاكهة، ومما يذكر عن المسلمين فى مدينة طليطلة **Toledo** بالأندلس، إنتاج صنف من التين لو نصفه أبيض، والنصف الآخر أخضر ويتميز بحلاوة المذاق.(٦٨) هذا فضلا عن نبوغ علماء الاسلام فى معرفة خواص التربة وكيفية تركيب الأسمدة وتحسين طرق الرى والزراعة، ووصفوا الآفات والأمراض التى تصيب النباتات وطرق مقاومتها، ولعل كتاب (الفلاحة) «لابن بصال» يوضح مدى ماوصل اليه علم النبات من تطور. كما وضعوا التقاويم الزراعية التى من أشهرها (التقويم القرطبى) نسبة الى قرطبة عاصمة الأندلس على عهد الأمويين، والذى صار فيما بعد دليلا ودستورا لزراعة النباتات المختلفة وأخذه عنهم غيرهم من الأمم.(٦٩)

علــم الحيــوان :

أهتم العلماء منذ صدر الإسلام بالكتابة عن الحيوان، ومن أهم الكتب فى هذا المجال، كتاب (الحيوان) «للجاحظ» (أبى عثمان عمرو بن بحر بن محبوب البصرى – ت ٢٥٥هـ = ٨٦٩م) الذى خصصه لدراسة الحيوان وأحواله وعاداته وخصائصه، مستمدا مادته من القرآن الكريم والحديث، وأشعار العرب وأفواه الرواة وكتب علماء اللغة. وقد أكثر الجاحظ فى كتاب (الحيوان) من الاستطراد إلى الأخبار الأدبية والفقهية والاجتماعية، وذكر بعض القصص ترويحا عن القارىء الذى لايستطيع المثابرة على قراءة العلم وبعد أن خطا العلم خطوات واسعة فقد كتاب (الحيوان) كثيرا من قيمته العلمية، ولكن بقيت له قيمتان: الأولى : أنه يعطى صورة عن علم الحيوان فى القرن الثالث الهجرى، والثانية: مايتضح فيه من الاتجاه العلمى الصحيح القائم على الملاحظة المباشرة والتجارب التى كان الجاحظ يقوم بها فقد تحدث عن خصائص الحيوان، وان ذلك يكون بقصد تسمينه أو توفير قوته للحمل أو الجر أو الجرى فى السباق، ولإخفاء صوته (كما تخص خيول الغزو كيلا تصهل فينتبه العدو لمكانها). كما تحدث عن النتاج المركب بين أجناس الحيوان، وهو ولادة بين جنسين مختلفين من الحيوان، وبالتجربة وجد أن بعض النتاج المركب، وبعض أنواع الفروع المستخرجة منه أعظم من الأصل، كما أن النتاج المركب ممكن أتمامه بين عدد من أجناس الحيوان مثل: بين الذئب والكلبة، وبين الحمار والفرس، وبين الحمام البرى والأليف، ثم

هو غير ممكن بين عدد آخر من أجناس الحيوان: كالتيس (ذكر الماعز) والنعجة (انثى الخروف)، أو البقرة والجاموس بالرغم مما بينهم من تقارب فى الشكل.(٧٠)

وهناك أيضا كتاب (حياة الحيوان الكبرى) للدميرى (الشيخ كمال الدين -ت ٨٠٨هـ = ١٤٠٥م) وقد حاز على شهرة كبيرة حيث جمع مادته من مصادر كثيرة، وأوضح فيه أسماء حيوان البر والبحر والجو، واسماء الحشرات، ورتبه على حروف الهجاء، وعرف بالحيوانات تعريفا وافيا فى أكثر الأحيان، وأن كان يميل الى الاستطراد فى أغلب المواضع، على حين نجد «الجاحظ» يميل الى النهج العلمى، كما يولى طبائع الحيوان وأحواله أهتماما كبيرا.(٧١)

ثانيا : الرياضيات:

نهض علماء الاسلام بعلوم الرياضيات نهضة عظيمة سواء فى علم الحساب أو الهندسة أو الجبر أو حساب المثلثات أو الميكانيكا (علم الحيل)، أو الفلك، ويتصل بالعلوم الرياضية أيضا علم المناظر (البصريات) حيث أن جانبا كبيرا منها يتصل بالرياضيات. ومن المعروف أن المسلمين بنوا معارفهم فى الرياضيات على أسس من علوم اليونانيين والهنود، وأضافوا اليها وتقدموا بهذه العلوم وخطوا بها خطوات كبيرة، وقد برز منهم العديد من العلماء فى المشرق الاسلامى مثل: الخوارزمى (ت ٢٣٢هـ = ٨٤٤م)، وعمر بن إبراهيم الخيام (ت ٥١٥هـ = ١١٢١م)، والبتانى (٩٢٩م)، وثابت بن قرة (ت٩٠١م)، وأبى الوفاء البوزجانى (ت ٩٩٨م)، والخازن البصرى، كما ظهر فى المغرب الاسلامى مسلمة المجريطى (ت ٣٩٨هـ = ١٠٠٧م) امام الرياضيين بالأندلس، ومن تلاميذه ابن السمح (ت ١٠٣٤م)، وابن الصفار، والكرمانى، وأمية بن الصلت وغيرهم.(٧٢)

علم الحساب :

كان العرب منذ الجاهلية الى صدر العصر العباسى يستخدمون العد والحسبان فى أمورهم ومعاملاتهم من البيع والشراء وتقسيم الغنائم والإرث وقياس الأراضى والكيل والوزن، اما بالتدوين بالكلمات (مائة وأربعة دنانير)، أو بحساب الجمل -أى باستخدام الأحرف ودلالاتها الحسابية(٧٣) (قد - أى : ق = ١٠٠، د = ٤)، وهذه الطريقة أخذها العرب عن الساميين، كما أخذوا الأرقام والصفر عن الهنود واستخدموها فى الترقيم (تدوين الأعداد)

وفى المسائل الحسابية وجعلوا الصفر دالا على الجزء الخالى فى العدد، فابتكروا بذلك المراتب (أى الخانات) وظهرت الأرقام والصفر مرسوما نقطة (كما نرسمه نحن اليوم) فى كتب عربية كتبت منذ سنة ٢٧٤هـ = ٧٨٧م وذلك قبل أن تظهر فى الكتب الهندية، وباستخدام الأرقام والصفر تيسر حل المسائل الحسابية وتدوين الكسور العادية والعشرية، وأمكن بناء المعادلات.(٧٤)

وكانت البداية سنة ١٥٦هـ عندما قدم الى بغداد فلكى من الهند أسمه «كنكه **Kankah**» وكان عالما فى طرق الحسابات الهندية المعروفة بأسم سند هند **Sind Hind** وذلك فى عهد الخليفة العباسى أبو جعفر المنصور، وقد أحضر معه من الهند كتاب **Siddhanta** لمؤلفه «براهما جوبتا». وقام محمد ابن إبراهيم الفزارى (ت ١٦١هـ =٧٧٧م) بترجمة هذا الكتاب الى اللغة العربية وعرف باسم (سند هند)، ومن هذا الكتاب عرف العرب نظام الأرقام والأعداد الهندية، وقام الخوارزمى (ت ٢٣٢هـ = ٨٤٦م) بعد ذلك بتأليف كتاب (السند هند الصغير) أوضح فيه ذلك النظام الهندى للأعداد، وطريقة استخدامه عمليا،(٧٥) وجمع فيه بين مذهب الهند، ومذهب الفرس، ومذهب بطليموس (اليونانى) فاستحسن أهل زمانه ذلك، وانتفعوا به مدة طويلة.(٧٦) وعندما نقل الغرب عن العرب وعلماء الاسلام أرقامهم، نقلوا معها طريقتهم فى قراءة وكتابة الأرقام من اليمين الى اليسار، أى الآحاد أولا ثم العشرات ...الخ.(٧٧)

وقد ارتبط أستخدام الصفر فى الأعداد التى نقلها العرب عن الهند باسم الخوارزمى الذى أوضح كيفيةُ استعمال الأعداد الجديدة بما فيها الصفر فى بحث له، قام الأوربيون بترجمته الى اللاتينية فى القرن الثانى عشر الميلادى تحت اسم **Algoritmi De Numeroindorum** أى – الخوارزمى عن أرقام الهنود – وهكذا أشتق اللفظ **Cipher** عن «صفر» باللغة العربية، ويعنى أيضا فى اللغات الأوربية (لاشىء، أو عدم القيمة). ولايزال اسم الخوارزمى فى أوربا مقرونا بنظام الأعداد الجديد والحساب الحديث **Al Corismus** كما أوجد علماء الاسلام طريقة الإحصاء العشرى، ووصفوا علاقة الكسور العشرية، وبذلك أحدثوا ثورة شاملة فى علم الحساب، ولولا ماتوصلوا اليه من تقدم، ماوصل العالم اليوم الى ماوصل اليه من قوانين رياضية وطبيعية تؤثر فى مصير البشرية.(٧٨)

علم الجبر :

أمتد نبوغ العرب الى بقية العلوم الرياضية وعلى رأسها علم الجبر الذى لايزال محتفظا باسمه العربى فى كافة اللغات الأوربية **Al Gebre - Al Gebra** مخلدا بذلك فضل علماء الاسلام بعد أن أخذه الأوربيون عنهم، وفى مقدمة هؤلاء العلماء الخوارزمى (محمد بن موسى - ت ٢٣٢هـ = ٨٤٦م) وما احدثه من تطور بالانتقال من الحساب الى الجبر، وقد وضع لذلك كتابا أسماه (الجبر والمقابلة)، وعندما ترجمه الأوربيون حمل معه أسمه العربى **Al Gebra** تخليدا لاسم صاحبه الخوارزمى **Al Gorismus**.(٧٩) ومما يدل على عبقرية الخوارزمى أن علم الجبر لم يخط بعده، وعلى مدى ثلاثة قرون خطوة كبيرة.(٨٠)

وهناك أسماء عديدة من علماء الاسلام الذين نبغو فى علم الجبر منهم: أبو بكر محمد بن حسن الكرخى (ت ١٠١٩م) وله كتاب بعنوان «الفخرى فى الجبر والمقابلة»، وكتاب (الكافى فى الحساب)، كما وضع عمر بن إبراهيم الخيام (ت ٥١٥هـ = ١١٢١م) كتابا فى علم الجبر يفوق ماكتبه الكرخى،(٨١) بل ويعتبر من أوائل الذين حاولوا تصنيف المعادلات بحسب درجاتها، وبحسب عدد الحدود التى فيها، ومن علماء الاسلام البارزين فى علم الجبر أبو الوفاء البوزجانى (ت ٣٨٨هـ = ٩٩٨م).(٨٢)

علم الهندسة ، وعلم المثلثات :

أعظم أفضال العرب على العلوم الرياضية، اهتمامهم بعلم الهندسة الذى وضعه اقليدس اليونانى سنة ٣٢٠ق.م فى الوقت الذى اهملته الشعوب كلها، وبذلك حافظوا عليه من الضياع، واستفاد منها الأوربيون حيث أخذوا الهندسة اليونانية عن العرب، وظلوا يتدارسونها كما عرفوها عن العرب حتى آواخر القرن السادس عشر الميلادى. وقد برع العلماء المسلمون فى قضايا الهندسة، خاصة الناحية العملية منها، ويشهد بذلك ماتركوه من آثار معمارية فى المشرق والمغرب، وماخلفوه منها فى أوربا.(٨٣)

واذا كان العلماء يعتبرون الهندسة علما يونانيا، فانهم يعتبرون حساب المثلثات علما عربيا، حيث أن علماء الاسلام هم أول من وضعوا هذا العلم فى قالب علمى واضح، وفصلوا بينه وبين علم الفلك، واضافوا اليه اضافات هامة جعلته يحتل مكانته بين العلوم الرياضية، ويكفيهم فخرا أنهم أدخلوا «المماس» الى حساب المثلثات، ولأهمية هذه الخطوة يعتبرها علماء الرياضيات ثورة علمية خطيرة. والى جانب ذلك أقام علماء الاسلام «الجيب» مقام «الوتر»، وأثبتوا أن نسبة جيوب الأضلاع بعضها الى بعض كنسبة جيوب الزوايا الموترة بتلك الأضلاع فى أى مثلث كروى.(٨٤) .

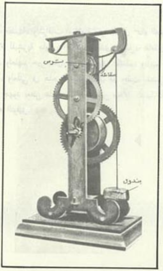
ومن علماء الاسلام الذين ساعدوا على أن يصبح علم المثلثات علما مستقلا: أبو عبد الله محمد بن جابر البتانى (ت ٣١٧هـ = ٩٢٩م)، حيث يعد أول من وضع جداول للظل «التمام»، وأيضا أبى الوفاء البوزجانى (ت ٣٨٨هـ = ٩٩٨م) صاحب المكانة المعروفة فى علم المثلثات، فقد أوجد طريقة جديدة لحساب جداول الجيب، كما كشف عن عدد من الصلات بين الجيب والظل (المماس) والقاطع وتماماتها عموما.(٨٥)

ومن أبرز العلماء الذين كتبوا فى الهندسة وحساب المثلثات أيضا، الخوارزمى الذى كتب جداول حساب المثلثات، وقد ترجمت الى اللاتينية، وكذلك ثابت بن قرة، والخازن البصرى، وابن الهيثم (ت ٤٣٠هـ = ١٠٣٩م)، والبيرونى الذى كتب رسالة فى استخراج الأوتار فى الدائرة، كما كتب الطوسى كتابا بعنوان (شكل القطاع) ويعد أول كتاب يفصل علم المثلثات عن الفلك ويجعلها علما مستقلا، واستقى منه الأوربيون معلوماتهم فى المثلثات الكروية والمستوية.(٨٦) ولذا يعتبر العرب المؤسسين الحقيقيين لعلم المثلثات، وفتحوا بذلك ميدانا فسيحا من العلوم، كان مجهولا قبلهم ولم يخضه اليونانيون من قبل، بل ولم يعرفوا عنه شيئا، وصارت له أهمية كبرى فى علم الفلك والابحار ومسح الأراضى.(٨٧)

علم الحيل (الميكانيكا – الآلات) :

أهتم علماء الاسلام بالآلات وصناعتها، ومانعنية هنا بهذا العلم، هو عمل الآلات المتحركة بنفسها أو بالجهد اليسير مثل آلات الرفع والجر، وعمل الساعات الصامته وغيرها.(٨٨) وكانت معلوماتهم فى علم الميكانيكا واسعة عظيمة، تدل عليها بقايا آلاتهم ووصفهم لها فى الكتب، ويعتبر كتاب (الحيل) «لابناء موسى بن شاكر»(٨٩) دراسة طيبة فى أصول الميكانيكا، اذ يحتوى على مائة تركيب ميكانيكى. وقد قسم علماء الاسلام هذا العلم الى قسمين: الأول: يبحث فى جر الأثقال بالقوة اليسيرة وآلاته، والثانى: فى آلات الحركات وصنعة الأوانى العجيبة.

وتجدر الأشارة الى أن علماء الاسلام بدءوا فى علم الحيل بترجمة مؤلفات اليونانيين، ثم زادوا عليها حتى توصلوا – باعتراف بعض العلماء الأوربيين – الي أختراع رقاص الساعة، كما عرفوا الساعات ذات الأثقال، واستعملوا البندول فى قياس الوقت، وأعترف كثير من علماء الغرب مثل سارتون، بأن ابن يونس المصرى (ت ٣٩٩هـ= ١٠٠٩م) هو أول من اخترع البندول (الرقاص)، ومعنى ذلك أن علماء الاسلام قد عرفوا الشىء الكثير عن قانون البندول، وهو القانون الذى وضعه «جاليليو» فيما بعد فى صورته الرياضية المعروفة.



ولولا اختراع البندول (الرقاص) لما وصلت العلوم الفلكية الى المنزلة العالية التى هى عليها اليوم.(٩٠) وكتب بعض علماء الاسلام عن مراكز الأثقال مثل ابن الهيثم، وعباس بن فرناس (ت ٢٤٧هـ= ٨٦١م) الذى صنع المنقانة – وهى آلة لحسبان الزمن.(٩١)

والحك (أو بيت الابرة – البوصلة) اكتشاف صينى، ولكن الصينيين استخدموها فى أمور خرافية من الكهانة، على حين استفاد منه المسلمون فى الملاحة بين كانتون وسومطرة كما تذكر المصادر الصينية نفسها.(٩٢) وهناك حقيقة يقررها المنصفون من أبناء الغرب، وهى أن علماء الاسلام قد بلغوا بعلوم الحساب والجبر والمثلثات والبصريات حدا يقرب من الكمال، مما مكن أوربا فى العصر الحديث من بناء اكتشافاتها واختراعاتها على جهودهم الرائعة فى مجال العلوم والرياضيات.(٩٣)

خاتمــــة :

هذه صفحات مضيئة، واشراقات اسلامية متوهجة فى سماء العلوم والرياضيات، وقد قدم علماء الاسلام للبشرية مايثرى الفكر، ويغذى العقل، عاملين على تقدم وتطور الحضارة الانسانية، ولعلهم خير مثال لشبابنا العرب المسلم، وبأيهم اقتديتم، اهتديتم الى سبل العلم والمعرفة، ولعلنى فى هذه العجالة أكون قد وفقت بفضل من الله وعونه فى توضيح اليسير من جهود بعض علماء الاسلام الذين ملأوا الدنيا علما، ومنحوا البشرية فكرا متطورا. وبالله التوفيق.

أهـــم المراجـــع
حسب ترتيب ذكرها فى المقال

١- الدكتور حسن الباشا: دراسات فى الحضارة الاسلامية.

٢- الدكتور سعيد عبد الفتاح عاشور: المدينة الاسلامية وأثرها فى الحضارة الاوربية، الطبعة الأولى، القاهرة ١٩٦٣م.

٣- زيغريد هونكه : شمس العرب تسطع على الغرب، نقله عن الألمانية فاروق بيضون، وكمال الدسوقى، الطبعة الأولى، بيروت ١٩٦٤م.

٤- ابن أبى اصيبعة : عيون الأنباء فى طبقات الأطباء، تحقيق الدكتور نزار رضا.

٥- الدكتور عمر فروخ : تاريخ العلوم عند العرب، بيروت ١٩٧٧م

٦- محمد بن شاكر الكتبى : فوات الوفيات والذيل عليها، تحقيق الدكتور احسان عباس، ٤ أجزاء، نشر دار الثقافة، بيروت ١٩٧٤م.

٧- ابن سعيد المغرى : المغرب فى حلى المغرب، تحقيق الدكتور شوقى ضيف، جزءان، الطبعة الأولى، دار المعارف بمصر ١٩٥٥م.

٨- الدكتور حسن ابراهيم حسن : تاريخ الاسلام السياسى والثقافى والاجتماعى والدينى ، الجزء الثانى.

٩- الشيخ كمال الدين الدميرى : حياة الحيوان الكبرى، جزءان، المكتبة التجارية الكبرى، القاهرة ١٣٨٣هـ- ١٩٦٣م.